

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-157050

(43)Date of publication of application : 30.05.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/14

(21)Application number : 2001-353260

(71)Applicant : OPTREX CORP
ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 19.11.2001

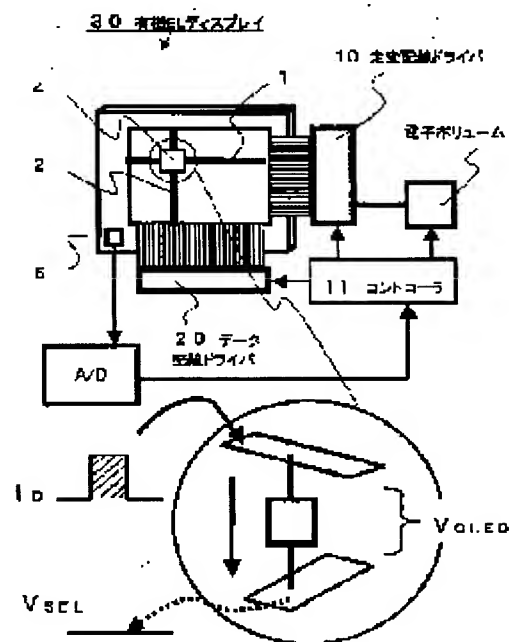
(72)Inventor : KATO NAOKI

(54) ORGANIC EL DISPLAY AND DRIVING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an organic EL (electroluminescence) display for performing uniform and bright display even if the ambient temperature varies.

SOLUTION: The organic EL display wherein pixel 4 is formed at the cross point of a scanning wiring connected with a scanning wiring driver 10 and a data wiring connected with a data driver 20, the scanning wiring 1 is set to the ground potential, a constant current is supplied from the data wiring 2, a temperature detection means 6 is arranged in the neighborhood of a display screen, and further, an A-D converter circuit and an MPU are arranged, an electronic volume for controlling a voltage level to be supplied to the scanning wiring driver 10 is arranged, and the adjustment of the scanning wiring potential of the scanning wiring 1 is controlled in real time by a controller 11 according to the variation of the ambient temperature.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-157050

(P2003-157050A)

(43) 公開日 平成15年5月30日 (2003.5.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	K 3 K 0 0 7
3/20	6 2 2	3/20	6 2 2 C 5 C 0 8 0
	6 4 2		6 4 2 C
			6 4 2 P
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-353260(P2001-353260)

(22) 出願日 平成13年11月19日 (2001. 11. 19)

(71) 出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 加藤 直樹

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

(74) 代理人 100103584

弁理士 角田 衛

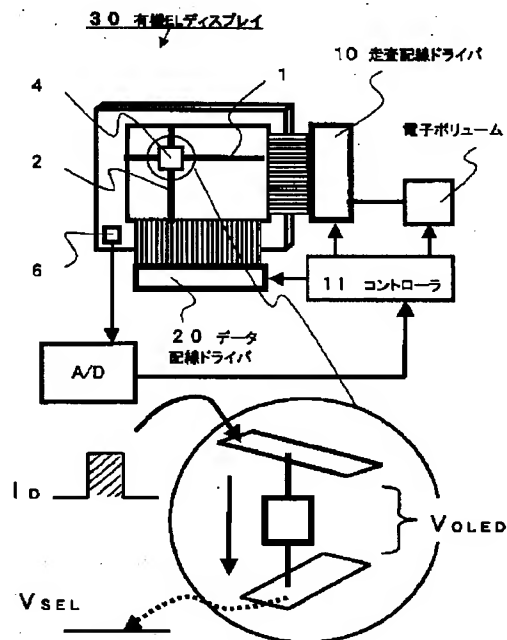
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイとその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 周囲温度が変化しても均一で明るい表示を行う有機ELディスプレイを得る。

【解決手段】 走査配線ドライバ10に接続された走査配線1と、データ配線ドライバ20に接続されたデータ配線2との交点に画素4が構成され、走査配線1は接地電位におかれ、データ配線2から定電流が供給され、表示画面の近傍に温度検出手段6が配置され、さらにA/D変換回路とMPUが配置され、走査配線ドライバ10に供給する電圧レベルを制御する電子ボリュームが配置され、周囲温度の変化に応じて走査配線1の走査配線電位の調整がコントローラ11によってリアルタイムに制御が行われる有機ELディスプレイの駆動法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】走査配線とデータ配線とが交差するように配置され、走査配線は走査配線ドライバに接続され、データ配線はデータ配線ドライバに接続され、それぞれのデータ配線ドライバには定電流回路が備えられ、単純マトリックス駆動によって画素の点灯が行われてなる有機 EL ディスプレイにおいて、走査配線が 20 本以上設けられ、有機 EL ディスプレイの周囲温度を検出する検出手段と、走査配線に供給される駆動電圧を制御する第 1 の電圧制御手段とが備えられ、周囲温度に対応して非選択時の走査配線の駆動電圧が調整できるように構成されたことを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【請求項 2】周囲温度によって調整される走査配線の駆動電圧の変化幅が、所定の温度域に応じてあらかじめ設定され、高温域にある場合には、低温域にある場合よりも小さい変化幅で駆動が行われる請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 3】走査配線とデータ配線とが交差するように配置され、走査配線は走査配線ドライバに接続され、データ配線はデータ配線ドライバに接続され、それぞれのデータ配線ドライバには定電流回路と定電圧回路とが備えられ、単純マトリックス駆動によって画素の点灯が行われてなる有機 EL ディスプレイにおいて、走査配線が 20 本以上設けられ、有機 EL ディスプレイの周囲温度を検出する検出手段と、定電圧回路の出力電位を変化させる第 2 の電圧制御手段が備えられ、周囲温度に対応して定電圧回路の出力電位が調整されるように構成されてなることを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【請求項 4】周囲温度によって調整される走査配線の駆動電圧の変化幅が、所定の温度域に応じてあらかじめ設定され、高温域にある場合には、低温域にある場合よりも小さい変化幅で駆動が行われる請求項 3 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 5】データ配線ドライバが 100 本以上である請求項 1、2、3 または 4 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 6】走査配線とデータ配線とが交差するように配置され、走査配線は走査配線ドライバに接続され、データ配線はデータ配線ドライバに接続され、それぞれのデータ配線ドライバには定電流回路が備えられ、単純マトリックス駆動によって画素の点灯が行われてなる有機 EL ディスプレイにおいて、走査配線が 50 本以上設けられ、データ配線が 100 本以上設けられ、有機 EL ディスプレイの周囲温度を検出する温度検出手段が備えられ、周囲温度が所定の温度よりも低い場合に

は、定電流回路の電流設定値を小さくして画素の端子電圧を一定に保つことを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子（以下、有機 EL 素子ともいう。）を用いた有機 EL ディスプレイおよびその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機 EL 素子は陽極と陰極間に有機薄膜を有する。両電極に挟持された有機薄膜には無視できない容量が生ずる。また、有機 EL 素子は、半導体発光ダイオードに似た特性を有している。陽極側を高電圧側とし、所定の電圧を両電極間に印加して有機薄膜に電流を供給すると発光する。逆に、陰極側を高電位とした場合には電流がほとんど流れず発光しない。そのため、有機 LED と呼ばれることもある。その等価回路を図 5 に示す。

【0003】有機 EL 素子の有機薄膜に定電圧を印加した際、その発光輝度は温度変化や経時変化によって大きく変動する。しかし、電流値に対する有機 EL 素子の発光輝度の変動は小さい。所定の表示輝度を行うために、駆動回路に定電流回路を設けて、それぞれの有機 EL 素子に定電流を供給する、定電流性の駆動方法を用いることが一般的である。

【0004】マトリックス電極の各画素部に有機 EL 素子をそれぞれ配置した有機 EL ディスプレイが実現されている。図 4 に平面図、図 6 (a) に斜視図、図 6

(b) に断面図を模式的に示す。陽極に接続されるかまたは陽極そのものを形成する複数の陽極配線 2 と、それに直交する方向に、陰極に接続するかまたは陰極そのものを形成する複数の陰極配線 1 が配置される。陰極配線 1 と陽極配線 2 の交点が画素 4 となり、両電極間に有機薄膜 3 が挟持される。このように、ガラス基板 5 上に有機 EL 素子によって構成された画素がマトリックス状に平面配置される。

【0005】一般に、陰極配線 1 は金属で形成され、陽極配線 2 は ITO（インジウム・錫・酸化物）などの透明導電薄膜で形成される。次に、有機 EL ディスプレイの表示を単純マトリックス駆動法で行う手法について説明する。以下、陽極配線、陰極配線のいずれか一方を走査配線、他方をデータ配線とする。

【0006】まず、定電圧回路が備えられた走査配線ドライバに走査配線を接続する。走査配線に対して定電圧性の駆動を行う。そして、走査配線を順次走査して走査配線のうちの 1 本を選択状態、残りを非選択状態とし、所定の期間ごとに選択する。一般的に、走査配線の一方の端から他方の端に対して走査を行い、一定の期間の間にすべての走査配線を走査し、所定の駆動電圧を印加す

る。

【0007】次に、出力側に定電流回路が備えられたデータ配線ドライバにデータ配線を接続する。選択した走査配線の表示パターンに対応する表示データを、走査に同期してすべてのデータ配線に供給する。定電流回路からデータ配線に供給した電流パルス I_0 は、選択した走査配線とデータ配線との交点に位置する有機EL素子を通して、選択した走査配線に流れる(図1参照)。

【0008】有機EL素子の画素は、その画素が接続された走査配線が選択されていて、かつデータ配線から電流が供給されている期間だけ発光する。データ配線から電流の供給が止まると発光も停止する。このようにして、データ配線と走査配線との間に挟持された有機EL素子に対して電流を供給し、すべての走査配線の走査を順次繰り返す。そして、所望の表示パターンに応じて表示画面全体の画素の発光・非発光を制御する。

【0009】駆動を行う際に、有機EL素子の陽極および陰極は、走査配線またはデータ配線のいずれにも設定できる。つまり、陽極を走査配線とし、陰極をデータ配線とするか、または陽極をデータ配線、陰極を走査配線として使用できる。両電極は駆動を行う上で互換性を有している。有機EL素子の極性と電極との関係を調整して配置すればよい。一般的には、データ配線を陽極配線に対応させ、走査配線を陰極配線に対応させることが多い。以後、陰極配線が走査配線、陽極配線がデータ配線として有機ELディスプレイの駆動と表示について説明を行う。

【0010】なお、表示画面を人間が見るときの上下左右にかかわらず、走査配線に対して平行に配列した方向の画素の並びを「行」、データ配線に対して平行な方向に配列した画素の並びを「列」、とも呼ぶこととする。

【0011】まず、有機EL素子の陰極に接続した走査配線は以下の電位条件を満たすことが必要である。つまり、選択状態の走査配線の電位は、非選択状態の走査配線の電位より低く設定しなければならない。そのため、選択状態の走査配線の電位はグラウンド(接地)電位とし、非選択状態の走査配線電位は接地電位より高い電位を与えるように駆動を行う。

【0012】列側のデータ配線には、その出力データが「画素」を発光させるオンデータである場合には定電流を供給する。出力データが「画素」を非発光とさせるオフデータである場合には、接地電位に等しい定電圧の出力を供給する。つまり、「画素」がオンかオフかによって、定電流性出力または定電圧性出力の間で切り替わるように構成されている。データ配線に対して定電流出力をするのは、上述したように発光輝度を電流値で制御するためである。

【0013】また、有機EL素子に流れる電流の方向は、陽極配線であるデータ配線から有機薄膜を通して、陰極配線である走査配線へ流れるように設定する。その

ため、データ配線の電位は、選択状態にある走査配線の電位である接地電位より高く設定する。

【0014】また、列側が C_1 、 C_2 、 C_3 および C_4 、行側が R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 である 4×4 のマトリックス表示画面で、図7に示す表示パターンの表示を行う場合の基本的な駆動波形を図8に示す。ここでは、データ配線ドライバからの出力電流パルスの時間幅を変更して行う駆動法について説明する。

【0015】図10に示すように、100%輝度で発光させる画素には、選択期間のほぼ全幅となるパルス幅で電流パルスを出力する。50%輝度で発光させる画素には、100%輝度の場合の半分となる幅の電流パルスを出力する。この駆動法がパルス幅変調(以下、PWMともいう。)である。

【0016】上述したように、有機EL素子は電氣的にダイオードのような特性を示すとともに容量性の特性をも示す。定電流回路が備えられたデータ配線ドライバからは電流供給し、選択行の有機EL素子の画素を発光させる。しかし、同時に非選択行の画素の容量を充電しなければならない。

【0017】表示画面を構成するマトリックスの行数が増加して、データ配線1本あたりに接続された有機EL素子の画素数が増加すると、全体の容量を充電するために必要な電流が無視できない値となる。その結果、選択行の画素に流れる電流が減少して、発光輝度が見込みの値より低くなる。

【0018】このような問題点を解決する二つの駆動法が提案されている。第1はリセット駆動である。1本の走査配線から次の走査配線に駆動を切り替える際に、すべての走査配線をいったん等しい電位に設定し、その電位から充電を行って駆動を行う(特開平9-232074号公報参照)。

【0019】このリセット駆動は以下のような条件

(1)～(5)を備えている。

(1) すべての走査配線をいったん等しい電位(リセット電位)に設定する。

(2) 選択状態となる走査配線はグラウンド電位に、それ以外の走査配線は前記の非選択状態の電位にする。同時にデータ配線ドライバの定電流回路による電流印加を開始する。

【0020】(3) 走査配線とデータ配線の容量カップリングにより、データ配線の電位は選択期間の早い時点から、「非選択状態の走査配線電位ーリセット電位」となる。

(4) 定電流回路からの電流は容量の充電に消費されることなく、各画素の有機EL素子に供給される。

(5) 有機EL素子に所定の定電流が供給される際に、「非選択状態の走査配線電位ーリセット電位」は定電流回路で駆動される有機EL素子の駆動電位に近い値に設定される。

【0021】第2はプリチャージ駆動である。データ配線ドライバ側に充電回路をさらに設けて、所定の時間だけ各画素の有機EL素子をあらかじめ充電する。そして、有機EL素子の駆動電位を高めることによって発光輝度を向上させるものである（特開平11-45071号公報参照）。

【0022】このプリチャージ駆動は以下のような条件（1）～（5）を有する。まず、データ配線ドライバに定電流回路と充電回路とが設けられる。

（1）ある走査配線から次の走査配線に駆動を切り替える際に、いったんデータ配線を所定の電位に充電する。

（2）その後、定電流回路を備えた駆動回路で駆動する。

（3）データ配線の電位は、選択期間の早い時点から「充電回路によって充電された電位」となる。

（4）定電流回路からの電流は容量の充電に消費されることなく、各画素を構成する有機EL素子に供給される。

（5）その際、「充電回路によって充電された電位」を、定電流回路で駆動される有機EL素子の、所望の駆動電位に近い値に設定をする。

【0023】また、有機ELディスプレイでは、その表示画面を全面発光させる場合、選択状態の1本の走査配線に流れ込む電流は、行数を一定とすると、列数に比例して大きくなる。また、列数が大きくなると、それに対応して走査配線が長くなる。そのため、画面の左端から右端までの走査配線の総抵抗値も大きくなる。

【0024】また、有機ELディスプレイの外部の駆動回路へ、走査配線を接続するために引き出す配線（以下、走査引出し配線という。）も抵抗を有している。所定の抵抗を有する走査配線および走査引出し配線に流れ込む電流が大きくなると、本来、接地電位であるべき走査配線の電位が、接地電位よりも高くなる。

【0025】そして、有機ELディスプレイを単純マトリックス駆動法で駆動し、全面発光時の走査配線（陰極）の電位が本来の接地電位よりも高くなることもある。すると、以下のような問題が生じた。有機ELディスプレイの駆動を行うに際し、列側に定電流回路を備えたデータ配線ドライバを使用している。そのため、上述したように、走査配線に電位上昇が生じても、データ配線には所定の電流 I_D がデータ配線ドライバから供給される。基本的に発光を電流性の駆動で行っているからである。よって、データ配線の電位はその電位上昇分が加えられた電位まで上昇する。データ配線電位＝走査配線電位（ V_{SEL} ）＋有機EL素子の端子電圧（ V_{OLED} ）の関係である（図1参照）。

【0026】しかし、対向する走査配線側の電位上昇が大きい場合には、データ配線の電位はデータ配線ドライバの電源電圧に近い電位まで上昇することになる。そして、データ配線ドライバの定電流回路の駆動能力が飽和

して、データ配線の電位を十分に上昇させることができなくなる。すると画素を構成する有機EL素子には所定の電流が十分に流れず、その画素の発光輝度は所望の設定値より暗くなる。

【0027】結果として、発光画素数が多い行、すなわち走査配線の電位上昇が大きい行ほど発光輝度が暗くなるという現象が発生する。正常状態の表示を図18

（a）に示す。これに対して、走査配線の電位上昇が大きいと、表示のパターンに応じた横帯状のムラが発生する（図18（b））。これを横クロストークと呼ぶ。

【0028】周囲温度が有機ELディスプレイの使用中心温度から $\pm 20^\circ\text{C}$ 程度であれば、特別な工夫を採用せずに良好な表示品質を保持できる。しかし、使用する際の周囲温度が上記の範囲を超えて変化することがある。

【0029】また、有機ELディスプレイの用途によっては広い使用温度域がもとめられることがある。その場合でも、有機EL素子に定電流が供給されれば、その発光輝度はほとんど変化しない。しかし、定電流が流れる有機EL素子の両端子間の電圧（以下、端子電圧という。）は周囲温度に応じて変化する。一般的に、周囲温度が下がると有機EL素子の端子電圧は高くなり、周囲温度が上がると端子電圧は低くなる。

【0030】この場合でも、端子電圧の変化が小さいときには、表示上の問題は特に生じない。しかし、端子電圧の変化が大きくなると表示に直接影響が生じる。たとえば、周囲温度が低温域にある場合に、端子電圧の電流駆動側電位が定電流回路の電源電位に近づいたり、電源電圧のレンジを越えたりすると、定電流回路は所定の電流を供給できなくなる。その結果、発光輝度は表示パターンによってまちまちになり、前述した横クロストークのような表示不良が発生する。

【0031】また、行数の多い有機ELディスプレイを駆動するために、リセット駆動やプリチャージ駆動を採用する従来技術では、各画素の容量を充分充電するように構成する。その充電電圧は、定電流回路によって有機EL素子を電流駆動する際の、電流駆動側の端子電圧に近くなるように設定をする。

【0032】この二つの電圧が近ければ、充電後に定電流回路で駆動される端子電圧に落ち着くまでの所要時間は短くなる。有機EL素子を定電流で駆動を行う利点を得られる。ところが、周囲温度の変化により有機EL素子の端子電圧が変化すると、二つの電圧の差が大きくなる。あらかじめ充電を行った後に、定電流回路で電流駆動をし、所望の端子電圧に落ち着くまでの所要時間が長くなる。その結果、定電圧駆動に近い駆動状態となつて、上述した定電流回路による駆動の利点が失われる。

【0033】このように、従来技術では、周囲温度が所定の範囲を越えてさらに変動するにつれて、その表示状態の均一性が低下する。特に、PWMによる階調表示を行いさらに、そのパルス幅が短い低輝度階調の表示の際

に、この現象はより顕著となる。よって、有機ELディスプレイにおいて、所望の階調表示を行うことが困難となる。

【0034】また、一般的に使用状況によっても、所望の駆動波形を維持できるように、上述した従来技術である「リセット駆動」や「プリチャージ駆動」を採用することが多い。通常の設定状態では、ほぼ理想的な矩形波に近い駆動波形であることを前提としている(図14

(A)参照)。しかし、周囲温度が変化すると、定電流回路で駆動しようとする有機EL素子の端子電圧が変化

する。【0035】そのため、リセット駆動の場合には「非選択状態の走査配線電位ーリセット電位」が、プリチャージ駆動の場合には「充電回路によって充電される電位」があらかじめ設定されている。これに対して有機EL素子の端子電圧がシフトしてしまう。つまり、2端子間の電位が変わり、駆動側の端子の電位、すなわち駆動電圧波形が変動するからである。

【0036】すると、データ配線ドライバから定電流回路で電流を供給した際の、有機EL素子の端子の電圧波形は、温度が低い場合は端子電圧が高くなる(図14

(C)参照)。また、周囲温度が高い場合には端子電圧が低くなる(図14(B)参照)。つまり、理想的な矩形形状の電圧波形をとるのではなく、電圧波形として端子電圧を観察した場合、その立上り波形がなまるか、または立上りが急峻になる。これは図14の点線で示されている理想的な駆動波形とは大きく異なった駆動波形となり、有機EL素子に求められる発光輝度とは異なる発光輝度で発光することを意味する。

【0037】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように従来技術においては、単純マトリックス駆動を行う有機ELディスプレイにおいては、広い温度範囲で使用することが困難であった。有機EL素子の基本的な素子物性と駆動回路との関係から、特に階調表示を行う上で適切な駆動を常時行うことが困難であった。本発明では、有機ELディスプレイの駆動回路を改良し、周囲温度が変化しても、明るくかつ均一性のある表示を行うことのできる有機ELディスプレイを提供しようとする。

【0038】さらに、階調再現性が良く、明るさが均一で、使用温度の要求の厳しい用途であっても適合できる高性能の有機ELディスプレイを実現することである。また、簡素な構成の駆動回路であって、集積化しやすく安定に駆動をすることができる有機ELディスプレイの駆動方法を提供する。

【0039】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の態様1は、走査配線とデータ配線とが交差するように配置され、走査配線は走査配線ドライバに接続され、データ配線はデータ配線ドライバに接続され、それぞれのデータ

配線ドライバには定電流回路が備えられ、単純マトリックス駆動によって画素の点灯が行われてなる有機ELディスプレイにおいて、走査配線が20本以上設けられ、有機ELディスプレイの周囲温度を検出する検出手段と、走査配線に供給される駆動電圧を制御する第1の電圧制御手段とが備えられ、周囲温度に対応して非選択時の走査配線の駆動電圧が調整されることを特徴とする有機ELディスプレイを提供する。

【0040】また、態様2は、周囲温度によって調整される走査配線の駆動電圧の変化幅が、所定の温度域に応じてあらかじめ設定され、高温域にある場合には、低温域にある場合よりも小さい変化幅で駆動が行われる態様1に記載の有機ELディスプレイを提供する。

【0041】また、態様3は、走査配線とデータ配線とが交差するように配置され、走査配線は走査配線ドライバに接続され、データ配線はデータ配線ドライバに接続され、それぞれのデータ配線ドライバには定電流回路と定電圧回路とが備えられ、単純マトリックス駆動によって画素の点灯が行われてなる有機ELディスプレイにおいて、走査配線が20本以上設けられ、有機ELディスプレイの周囲温度を検出する検出手段と、定電圧回路の出力電位を変化させる第2の電圧制御手段が備えられ、周囲温度に対応して定電圧回路の出力電位が調整されるように構成されてなることを特徴とする有機ELディスプレイを提供する。

【0042】また態様4は、周囲温度によって調整される走査配線の駆動電圧の変化幅が、所定の温度域に応じてあらかじめ設定され、高温域にある場合には、低温域にある場合よりも小さい変化幅で駆動が行われる態様3に記載の有機ELディスプレイを提供する。

【0043】また、態様5は、データ配線ドライバが100本以上である請求項1、2、3または4に記載の有機ELディスプレイを提供する。

【0044】また、態様6は、走査配線とデータ配線とが交差するように配置され、走査配線は走査配線ドライバに接続され、データ配線はデータ配線ドライバに接続され、それぞれのデータ配線ドライバには定電流回路が備えられ、単純マトリックス駆動によって画素の点灯が行われてなる有機ELディスプレイにおいて、走査配線が50本以上設けられ、データ配線が100本以上設けられ、有機ELディスプレイの周囲温度を検出する温度検出手段が備えられ、周囲温度が所定の温度よりも低い場合には、定電流回路の電流設定値を小さくして画素の端子電圧を一定に保つことを特徴とする有機ELディスプレイを提供する。

【0045】また、上記の各態様において、階調表示を行うことが好ましい。特に、10階調以上の階調表示に用いることが好ましい。具体的には、PWMによる電流パルス制御型の駆動を行い、階調表示を行うように構成することが好ましい。

【0046】

【発明の実施の形態】本発明の有機ELディスプレイの基本構成を図1に示す。有機ELディスプレイ30の表示画面の近傍に温度検出手段6が配置される。さらに、検出した温度値をディジタル変換するA/D変換回路、ディジタル化された温度データに基づいて走査配線ドライバの電圧を制御する第1の電圧制御手段として電子回路からなるコントローラ11が備えられている。コントローラ11は走査配線ドライバとデータ配線ドライバの基本動作をも制御する。本例では駆動回路の構成を簡素化できるので有機ELディスプレイ全体をも小型化できる。

【0047】走査配線ドライバ10は走査配線1を駆動し、データ配線ドライバ20はデータ配線2を駆動する。走査配線1とデータ配線2との交点が画素4であり、両電極の間に有機薄膜が配置され、印加電圧に応じて発光する。コントローラ11は走査配線ドライバ10に対して、周囲温度によって調整される駆動電圧の変化幅を与える。

【0048】温度検出手段として、たとえば、熱電対等の温度センサを用いる。温度センサは有機ELディスプレイのパネル面上であって表示部近傍に設置する。その温度測定範囲を $-40\sim 100^{\circ}\text{C}$ に設定する。A/D変換回路は、温度センサから出力された電圧をディジタルデータに変換する。ビット数は所望の精度が得られるように設定する。

【0049】一般的に、4～6ビットでよい。コントローラ11は、A/D変換回路からの出力データから必要となる駆動電圧の値をあらかじめ回路的に設定した条件で、自動的に変換し決定する。このコントローラ11の代わりにMPUを用いて、演算を実際に行うことで変換を行ってもよい。高速処理かつ回路の小型化の観点では、演算処理ではなく、電子回路で処理する方が好ましい。また、温度を計測する際に、電圧ではなく電流を計測してその計測データに基づいて動作するように構成してもよい。

【0050】有機EL素子を駆動する際に、周囲温度が変化すると、それに応じて有機EL素子の端子電圧も変化する。そこで、リセット駆動の場合は「非選択状態の走査配線電位—リセット電位」を、プリチャージ駆動の場合は「充電回路によって充電される電位」を、常に有機EL素子の端子電圧に近い値になるように調整するように作用する。周囲温度が 1°C 変化した場合の、有機EL素子の端子電圧の変化量は、低温域で大きく、高温域では小さくなることを見出されたからである。

【0051】その結果、本発明における有機EL素子の駆動側端子での電圧波形は図15に示すようになる。図15(A)は通常温度域、図15(B)は低温域、図15(C)は高温域における電圧波形である。これらの図15(A)、(B)、(C)に示すように、いずれの温

度域であっても、本発明によれば理想状態に近い駆動側端子における電圧波形が安定して得られる。上述した従来例の場合の電圧波形と比較して(図14参照)、より矩形形状に近いものであることがわかる。

【0052】さらに、図16と図17にPWMを用いた場合の電圧波形を示す。PWMによる25%階調の場合の電圧波形であり、図16は従来技術、図17が本発明を適用した場合の電圧波形である。このように、低い階調レベルでは点灯時間が短いために、より大きな差が生ずる。本発明を用いると、理想的な電圧波形に近い状態を実現できたことを示している。

【0053】次に、本発明の有機ELディスプレイの発光基板について説明する。画素のピッチを行方向・列方向ともに $350\mu\text{m}$ とし、64行 \times 256列の画面構成とした目標のパネル輝度は $200\text{cd}/\text{m}^2$ に設定した。

【0054】膜厚 200nm のITOをエッチングして線幅 $320\mu\text{m}$ のデータ配線を形成した。データ配線は陽極配線として機能する。さらに、その上に絶縁膜としてポリイミドを塗布し、各画素において発光させる領域として行方向・列方向ともに $300\mu\text{m}$ の正方形の部分を除くした。

【0055】この上に、有機EL素子の有機薄膜を真空蒸着法により積層した。まず、第1正孔輸送層として膜厚 20nm の銅フタロシアンと、第2正孔輸送層として膜厚 40nm の α -NPDを形成した。次に発光層のホスト化合物としてAlq、ゲスト化合物の蛍光性色素としてクマリン6を同時に蒸着し、膜厚 60nm となるように形成した。さらに陰極界面層としてLiFを 0.5nm 蒸着した。

【0056】最後に陰極配線として、膜厚 100nm のアルミニウムで64本の走査配線を形成し、走査配線ドライバへ接続をした。

【0057】このようにしてガラス基板上に形成した有機EL素子を、有機薄膜への水分の侵入を防ぐために、他のガラス基板1枚を対向配置して封止した。封止部の外部に引き出したデータ配線および走査配線に、それぞれデータ配線ドライバ、走査配線ドライバを接続した。基本的に、電極の本数に応じて、データ配線ドライバおよび走査配線ドライバが設けられた回路構成とした。

【0058】データ配線ドライバには128出力の定電流駆動ドライバLSIを2個、走査配線ドライバには32出力の定電圧駆動ドライバLSIを2個使用した。データ配線ドライバはPWM方式の階調表示に対応するものを採用した。そして、単純マトリックス法で有機EL素子を駆動し、有機ELディスプレイのパネルの表示を行った。

【0059】

【実施例】(例1)本例では有機ELディスプレイ30の表示を均一化するための駆動方式としてリセット駆動

を採用した。走査配線ドライバ10側に駆動電圧を制御し得る電子ボリュームを設置し、コントローラ11で電子制御し、走査配線ドライバ10の駆動電圧を制御するようにした。コントローラ11の指示する値に応じて、走査配線ドライバ10に所定の電位レベルを供給するように機能する(図1参照)。

【0060】本例では周囲温度が $-40 \sim +80^{\circ}$ の温度域であっても、表示の均一性が失われず、見やすい表示を得ることができた。また、駆動制御が安定しており、常に所望の表示を維持できることが確認された。そして、本例で採用した駆動回路は集積化が容易であり、LSIとして形成できるものである。

【0061】下記の表1に周囲温度の制御を行う際の基準データを示す。周囲温度に対して駆動電圧の電圧変化量を、 0°C 以下の低温域では大きく、 0°C を超える高温域では小さく設定した。下記表1では、 20°C 付近を境界にして、周囲温度が 20°C 以下の場合は、 0.8V 以上、周囲温度が 20°C を超える場合は、 0.7V 以下に設定をした。なお、駆動電圧の変化幅は有機ELディスプレイに用いられる有機薄膜の材料、駆動回路等によって変動し得るので、それぞれの場合に応じて最適化することが好ましい。

【0062】

【表1】

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	電圧 (V)
-40	21.0
-30	20.0
-20	19.0
-10	18.1
0	17.2
10	16.4
20	15.6
30	14.9
40	14.2
50	13.5
60	12.9
70	12.3
80	11.7

【0063】(比較例1、2)有機ELディスプレイにおけるデータ配線の理想的な電圧波形を図12(A)に示す。次に、リセット駆動またはプリチャージ駆動を使わない場合を比較例1とする。比較例1では容量充電に時間がかかるので、図12(B)の電圧波形となる。また、リセット駆動またはプリチャージ駆動を適用し、適切に電位設定した場合を比較例2とし、その電圧波形を図14(A)に示す。電圧波形にわずかな歪みがあるが、理想的な電圧波形の形状に近いものとなる。

【0064】(例2)本例では、有機ELディスプレイ31の表示を均一化するための駆動方式としてプリチャ

ージ駆動を採用した(図2参照)。プリチャージ電圧は、コントローラ11から所定の電位を決定するように電子ボリュームに信号を供給し、データ配線ドライバ20の出力電位の電位レベルを調整するようにした。そして、温度検出手段6からの温度データに応じて、コントローラ11の指示値はデータ配線ドライバ20に対して、プリチャージ電圧をリアルタイムで決定するように機能し、良好な表示が得られた。用いた基準データは上記の表1と同様とした。

【0065】(例3)本例では、有機ELディスプレイの駆動電圧の制御を周囲温度によって、2条件に分けて設定した。つまり、高温域と低温域をあらかじめ設定し、駆動条件が不利となる低温域では駆動電圧の電圧レンジを低減し、駆動回路の負荷を低減できるようにした。高温域では、通常のように設定をした。

【0066】よって、本例ではコントローラからの指示値はデータ配線ドライバの出力電流を決定するように与えられる。温度検出手段で検出した周囲温度の計測値が所定の値よりも小さい場合には、定電流回路の出力電流を小さくするように駆動回路を構成した。本例の回路構成は例2と同様であり、その基本構成は図2に示したブロック図のものでよい。

【0067】具体的には、周囲温度の計測値があらかじめ設定した所定の値(-10°)よりも大きい場合には、出力電流が一定になるように駆動の制御を行った。つまり、周囲温度が低温域にある場合には、表示画面全体の走査配線およびデータ配線に対して、十分な駆動電圧を供給し維持するのが難しい。そのため、設定する電流値を小さくすることにより常に所定の電流が流れるようにして、少なくとも表示画面の均一性を保持するように駆動回路を設定した。

【0068】その結果、周囲温度が $-40 \sim 80^{\circ}$ の範囲で変化しても、表示の均一性が変化せず、見やすい表示を常に提供できた。低温域では、高温域に比較して、表示画面がやや暗くなったが、視認性に大きな影響を与えるほどではなかった。以上説明した本発明の各例において、電子回路からなるコントローラ11の代わりに、MPUを用いて、演算処理によって駆動電圧の調整を行うことができる。MPUを用いて駆動電圧の制御を行った有機ELディスプレイ33の模式図を図11に示す。

【0069】(比較例3)本例の有機ELディスプレイ32の駆動回路には、温度センサーを備えなかった。画素を駆動する際の駆動電流や電圧設定は周囲温度に対応して調整せずに固定とした。本例では、周囲温度が低くなると表示画面に上記の横クロストークが発生した(図3参照)。

【0070】また、階調表示を行うと、低階調側の表示が暗くなって、表示の階調再現性が低下した。また、逆に周囲温度が高くなると、階調表示で低階調側の表示が

所定の基準レベルよりも明るくなり、表示の階調再現性が悪くなった。

【0071】（例4）本発明においては、上記の態様1と態様6とを組み合わせ駆動電圧の制御を行うことができる。また、態様3と態様6とを組み合わせ駆動電圧の制御を行うこともできる。これらの場合に用いる基準データを次の表2に示す。この表2の基準データに示すように、周囲温度が低温域にある場合、-40、-30および-20℃の場合に、上記の表1と異なり、-10℃と同じ電圧を設定するように条件設定を行った。

【0072】

【表2】

温度 (℃)	電圧 (V)
-40	18.1
-30	18.1
-20	18.1
-10	18.1
0	17.2
10	16.4
20	15.6
30	14.9
40	14.2
50	13.5
60	12.9
70	12.3
80	11.7

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、周囲温度が大きく変化しても、均一性や階調再現性が良好である有機ELディスプレイを実現できる。

【0074】使用温度域で広い用途であっても本発明の有機ELディスプレイは、表示画面内における明るさの均一性が一定であり、視認性の良好な表示を提供できる。よって、本発明の有機ELディスプレイは自動車用のインパネや、広い使用温度域が求められる公衆表示装置に用いることができる。

【0075】また、本発明はその構成が簡素であり、有機EL素子を変更することなく、外部回路である駆動系を変更・調整するだけで所望の表示を達成できる。また、各種の有機EL素子に応じて、駆動系を適合させて所望の表示仕様を達成できるようになる。

【0076】さらに、本発明の態様6では、表示画面の横クロストークの発生を防止できる。また、本発明の態

様1と態様6とを組み合わせ使用することができ、その場合は各態様で得られる以上の効果が期待でき、周囲環境の変動に対して、さらに良好な表示画面を安定して提供できる。また、本発明の態様3と態様6とを同様に組み合わせることもできる。

【0077】また、本発明は製造が容易であり、電子回路からなるコントローラを採用した場合は、駆動回路の集積化を容易にできるので装置全体を小型化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の例1の構成を示す模式図。

【図2】本発明の例2の構成を示す模式図。

【図3】従来技術の有機ELディスプレイの構成を示す模式図。

【図4】有機ELディスプレイの平面図。

【図5】有機EL素子の等価回路図。

【図6】（a）有機ELディスプレイの構造を示す斜視図および（b）断面図。

【図7】有機ELディスプレイの表示パターンの一例を示す説明図。

20 【図8】従来例における駆動波形図。

【図9】1選択期間のPWM方式の駆動波形図。

【図10】画面位置に応じた走査配線の電位のグラフ。

【図11】本発明のMPUを用いた例の模式図。

【図12】従来技術における駆動波形図。

【図13】駆動電圧の変化を説明する駆動波形図。

【図14】従来技術を用いた場合の駆動波形図。

【図15】本発明を用いた場合の駆動波形図。

【図16】従来例でPWM25%で駆動した場合の駆動波形図。

30 【図17】本発明でPWM25%で駆動した場合の駆動波形図。

【図18】有機ELディスプレイの正常表示と異常表示の説明図。

【符号の説明】

1：走査配線（陰極）

2：データ配線（陽極）

3：有機薄膜

4：画素

6：温度検出手段

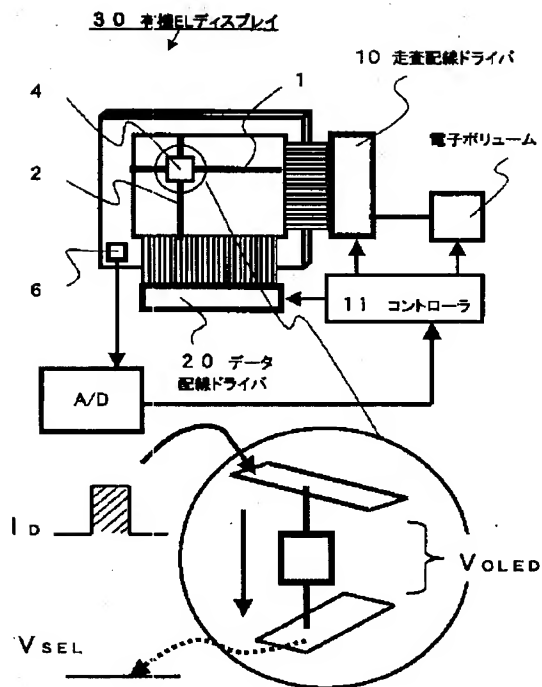
40 10：走査配線ドライバ

11：コントローラ

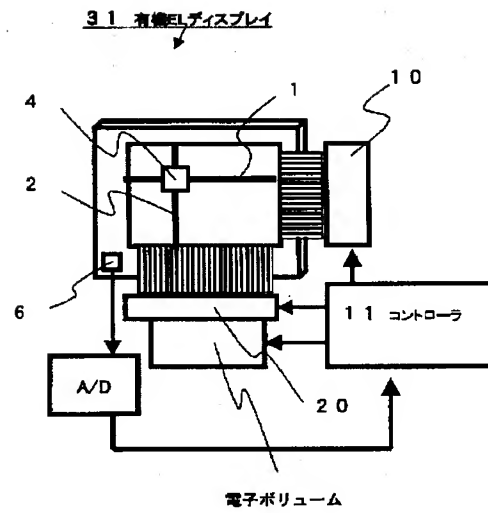
20：データ配線ドライバ

30：有機ELディスプレイ

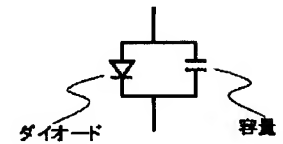
【図1】



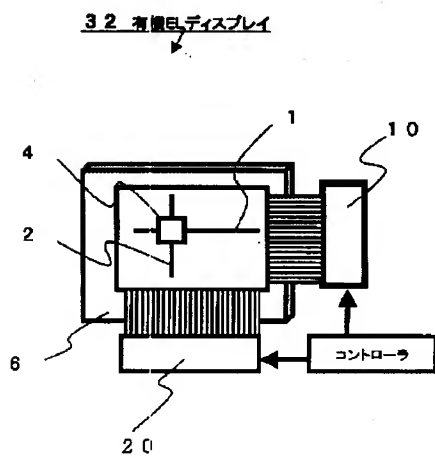
【図2】



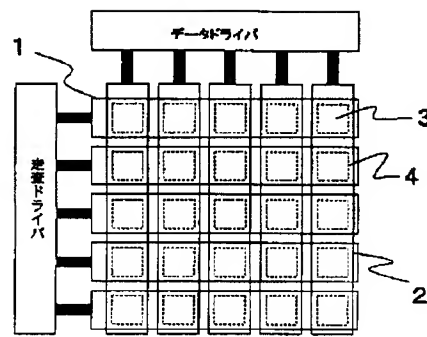
【図5】



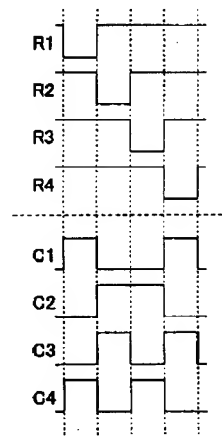
【図3】



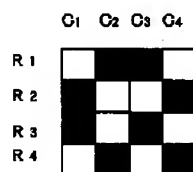
【図4】



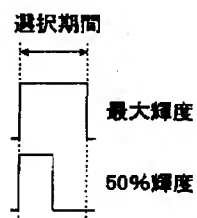
【図8】



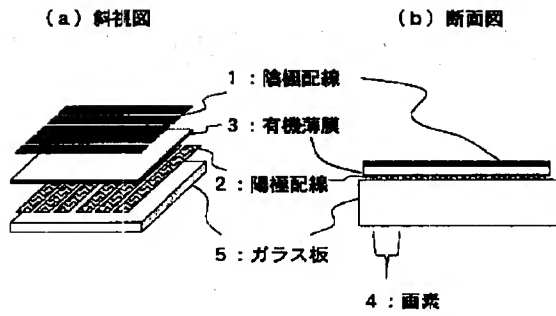
【図7】



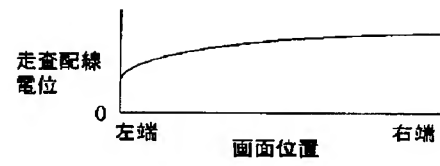
【図9】



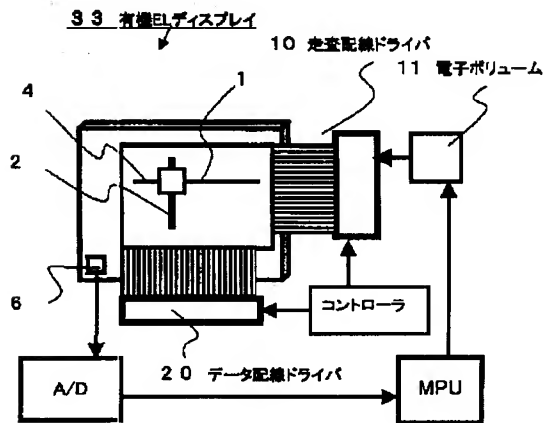
【図6】



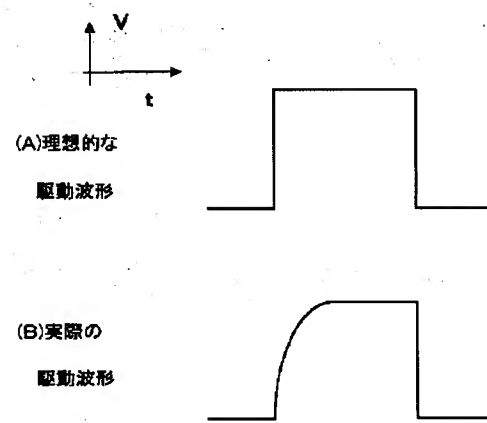
【図10】



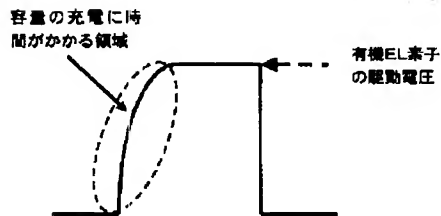
【図11】



【図12】

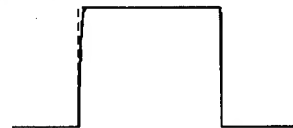


【図13】

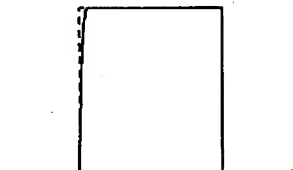


【図15】

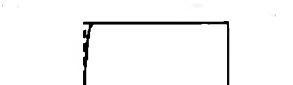
(A) 通常温度域



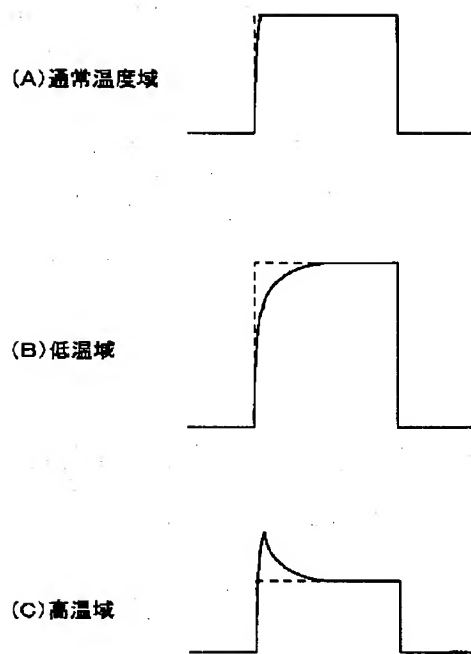
(B) 低温域



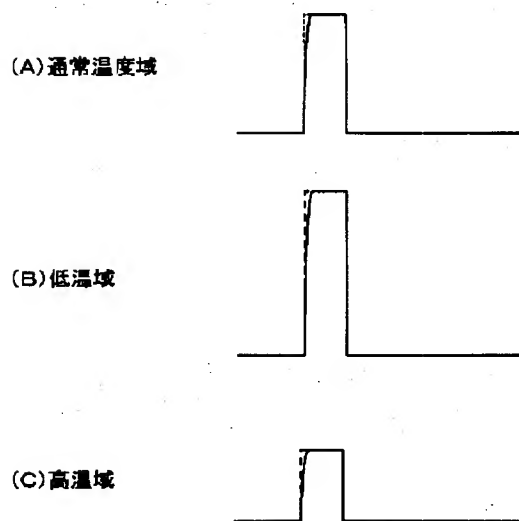
(C) 高温域



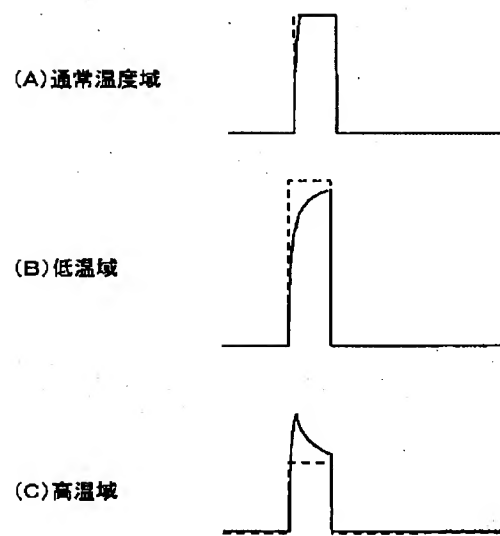
【図14】



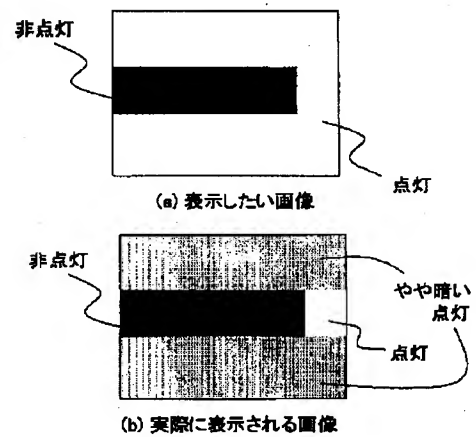
【図17】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB17 BA06 DB03 GA00
GA04
5C080 AA06 BB05 DD04 EE28 FF12
JJ01 JJ02 JJ04 JJ05

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】平成17年7月7日(2005.7.7)

【公開番号】特開2003-157050(P2003-157050A)
 【公開日】平成15年5月30日(2003.5.30)
 【出願番号】特願2001-353260(P2001-353260)
 【国際特許分類第7版】

G 0 9 G 3/30

G 0 9 G 3/20

H 0 5 B 33/14

【F I】

G 0 9 G 3/30 K

G 0 9 G 3/20 6 2 2 C

G 0 9 G 3/20 6 4 2 C

G 0 9 G 3/20 6 4 2 P

H 0 5 B 33/14 A

【手続補正書】
 【提出日】平成16年11月10日(2004.11.10)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0007
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0007】

次に、出力段に定電流回路が備えられたデータ配線ドライバにデータ配線を接続する。選択した走査配線の表示パターンに対応する表示データを、走査に同期してすべてのデータ配線に供給する。定電流回路からデータ配線に供給した電流パルス I_0 は、選択した走査配線とデータ配線との交点に位置する有機EL素子を通して、選択した走査配線に流れる(図1参照)。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0015
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0015】

図9に示すように、100%輝度で発光させる画素には、選択期間のほぼ全幅となるパルス幅で電流パルスを出力する。50%輝度で発光させる画素には、100%輝度の場合の半分となる幅の電流パルスを出力する。この駆動法がパルス幅変調(以下、PWMともいう。)である。また、図10に画面位置に応じた走査配線の電位を示す。

【手続補正3】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0060
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0060】

本例では周囲温度が $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$ の温度域であっても、表示の均一性が失われず、見やすい表示を得ることができた。また、駆動制御が安定しており、常に所望の表示を維持できることが確認された。そして、本例で採用した駆動回路は集積化が容易であり、

L S Iとして形成できるものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

具体的には、周囲温度の計測値があらかじめ設定した所定の値（ -10°C ）よりも大きい場合には、出力電流が一定になるように駆動の制御を行った。つまり、周囲温度が低温域にある場合には、表示画面全体の走査配線およびデータ配線に対して、十分な駆動電圧を供給し維持するのが難しい。そのため、設定する電流値を小さくすることにより常に所定の電流が流れるようにして、少なくとも表示画面の均一性を保持するように駆動回路を設定した。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

その結果、周囲温度が $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ の範囲で変化しても、表示の均一性が変化せずに、見やすい表示を常に提供できた。低温域では、高温域に比較して、表示画面がやや暗くなったが、視認性に大きな影響を与えるほどではなかった。以上説明した本発明の各例において、電子回路からなるコントローラ11の代わりに、MPUを用いて、演算処理によって駆動電圧の調整を行うことができる。MPUを用いて駆動電圧の制御を行った有機ELディスプレイ33の模式図を図11に示す。